

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4982875号  
(P4982875)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl.                    | F I             |
| <b>B 2 5 J 15/06 (2006. 01)</b>  | B 2 5 J 15/06 Z |
| <b>B 6 5 G 49/06 (2006. 01)</b>  | B 6 5 G 49/06 A |
| <b>B 6 5 G 49/07 (2006. 01)</b>  | B 6 5 G 49/07 H |
| <b>H O 1 L 21/677 (2006. 01)</b> | H O 1 L 21/68 C |
| <b>B 6 5 G 51/03 (2006. 01)</b>  | B 6 5 G 51/03 Z |

請求項の数 3 (全 10 頁)

|                                        |                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 特願2008-174586 (P2008-174586) | (73) 特許権者 000102511<br>S M C株式会社<br>東京都千代田区外神田四丁目 1 4 番 1 号 |
| (22) 出願日 平成20年7月3日 (2008. 7. 3)        |                                                             |
| (65) 公開番号 特開2010-12554 (P2010-12554A)  | (74) 代理人 100077665<br>弁理士 千葉 剛宏                             |
| (43) 公開日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)      | (74) 代理人 100116676<br>弁理士 宮寺 利幸                             |
| 審査請求日 平成22年3月3日 (2010. 3. 3)           | (74) 代理人 100142066<br>弁理士 鹿島 直樹                             |
|                                        | (74) 代理人 100126468<br>弁理士 田久保 泰夫                            |
|                                        | (74) 代理人 100149261<br>弁理士 大内 秀治                             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート状物品のための非接触パッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円形状のフランジ部を備えたハウジングと、  
前記ハウジングの内部に装着されるインナ部材とからなり、  
前記ハウジングとインナ部材との間で環状の通路が形成され、  
前記ハウジングのフランジ部には前記環状の通路に連通するエア供給ポートが形成され  
るとともに、該ハウジングの略中央部に大気を吸引する第 1 の開口部が形成され、  
前記インナ部材はベース部とプレート部とを有し、  
前記ベース部の略中央部に前記第 1 の開口部と同軸の第 2 の開口部が形成され、且つ前  
記第 2 の開口部の終端部分から前記プレート部に向かって拡径するテーパ面が形成される  
とともに前記テーパ面の終端部位に環状の膨出部を設け、しかも前記膨出部の外側に該膨  
出部と同軸の環状凹部を設け、前記環状凹部と環状の通路とを連通する複数のエア導出孔  
を有することを特徴とする非接触パッド。

【請求項 2】

請求項 1 記載の非接触パッドにおいて、  
前記環状の膨出部の底面は平坦に形成され、前記プレート部の保持面は前記底面よりも  
高さ T だけワーク側に突出していることを特徴とする非接触パッド。

【請求項 3】

請求項 2 記載の非接触パッドにおいて、  
前記環状凹部を構成して前記エア導出孔が臨む壁面はテーパ形状であり、前記プレート

部には前記テーパ形状に連設され且つ該テーパ形状よりも外側に拡径するテーパ面が形成されることを特徴とする非接触パッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触パッドに関し、一層詳細には、シート状のワークを圧力流体によって生じる負圧作用下に非接触状態で保持して搬送することが可能なシート状物品のための非接触パッドに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体ウェハの搬送や、液晶、プラズマディスプレイ等の表示装置を構成するシート状部品からなるワークを、気体の流れによって生じるベルヌーイ効果を利用して非接触で搬送することが可能な非接触パッドが知られている。

【0003】

本出願人も、この種の非接触パッドについて特許文献1で新たな構造のものを提案している。この非接触パッドは、概略、ボディの内部にエア供給部を有するインナ部材が装着され、このインナ部材のエア供給部からエアが供給され、前記エアが環状通路へと導入された後、該環状通路に連通した複数の導出孔からワークWに臨む環状凹部に対して旋回方向に導出される。そして、断面略台形状に形成された環状凹部に沿って高速の気流を流通させることにより、ベルヌーイ効果により負圧を発生させてワークを吸引すると共に、前記インナ部材の保持面とワークとの間を流通する高速の正圧の気流により両者を非接触で保持して移送する。

【0004】

【特許文献1】特開2008-87910号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は前記の非接触パッドに関連してなされたものであって、薄板状のワーク表面に僅かな起伏を有していても、パッド本体に接触することなく、あるいは、ワークに変形を生じさせることなく、このためワークを損傷させることなく安定して搬送することが可能なシート状物品のための非接触パッドを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記の目的を達成するために、本発明に係るシート状物品のための非接触パッドは、  
円形状のフランジ部を備えたハウジングと、  
前記ハウジングの内部に装着されるインナ部材とからなり、  
前記ハウジングとインナ部材との間で環状の通路が形成され、  
前記ハウジングのフランジ部には前記環状の通路に連通するエア供給ポートが形成され  
るとともに、該ハウジングの略中央部に大気を吸引する第1の開口部が形成され、  
前記インナ部材はベース部とプレート部とを有し、  
前記ベース部の略中央部に前記第1の開口部と同軸の第2の開口部が形成され、且つ前  
記第2の開口部の終端部分から前記プレート部に向かって拡径するテーパ面が形成され  
るとともに前記テーパ面の終端部位に環状の膨出部を設け、しかも前記膨出部の外側に該膨  
出部と同軸の環状凹部を設け、前記環状凹部と環状の通路とを連通する複数のエア導出孔  
を有することを特徴とする。

【0007】

以上の構成において、エア供給部から供給されたエアより形成された旋回流の作用で大気が吸込まれる。吸込まれた大気の流量が前記エアの流量に加わり、非接触パッドとワークとの間の隙間から大量の空気が排出される。これによって、非接触パッドの保持面とワークとの間に流れる大気の流量は、大気の吸込みがない場合と比較して、大気の吸込みが

10

20

30

40

50

ある場合の方が大きくなり、非接触パッドとワーク間の平衡状態を維持するための隙間は大きくなる。ここで、平衡状態とは、非接触パッドに対し、ワークが中空状に保持された状態をいう。そこで、ワークの表面に僅かな起伏があったとしても、該ワークの起伏部分が非接触パッドの保持面に接触することなく搬送することができ、また、ボディの中央部に発生する負圧を小さくすることができるため、ワークに変形を生じさせることなく、搬送することが可能となる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ワークと非接触パッドとの間の離間距離を大きくすることにより、ワーク表面に僅かな起伏を有していても、該ワーク表面の起伏が非接触パッドに接触することなく、該ワークを搬送することができる。

10

【0011】

また、非接触パッドの中央部に外部に連通する開口部が設けられていることにより、非接触パッドの中央部に発生する負圧を小さくすることができるため、ワークに変形を生じさせることなく、該ワークを搬送することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、シート状物品のための非接触パッドにつき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

20

本実施の形態に係るシート状物品のための非接触パッド10の構成を図1に示す。

【0014】

図1に示すように、非接触パッド10は、断面略U字状に形成された円形状のハウジング12と、前記ハウジング12の内部に装着されるインナ部材14とを備え、前記ハウジング12及びインナ部材14は複数の連結ボルト16で連結されることによって略円盤状に形成される。前記円形状のハウジング12とインナ部材14とで非接触パッド10のボディが形成される。前記ハウジング12とインナ部材14とは、アルミニウム等の金属や樹脂材で構成することができる。

【0015】

図2及び図3に示すように、ハウジング12は、略中央部に第1開口部（開口部）18が形成されると共に、その外周端部から、インナ部材14側を圍繞するように延在する環状のフランジ部20とを有し、フランジ部20の内周側には、前記第1開口部18と連通する空間部22が設けられる。

30

【0016】

この第1開口部18は、所定の比較的大きな直径を有し、該第1開口部18の外周側には連結ボルト16が挿通される複数のボルト孔24が設けられると共に、前記ボルト孔24と同一半径上に複数の取付孔26が設けられる。前記ボルト孔24と取付孔26は、交互に第1開口部18を中心とした同一半径上に等間隔離間して配置される。前記取付孔26は、例えば、非接触パッド10がロボットアーム等の搬送用装置に対して連結される際に用いられる。なお、前記ボルト孔24と取付孔26とは、同一半径上に設けることなく、適切な配置が選択されてもよい。

40

【0017】

一方、図4に示すように、ハウジング12の内壁縁近傍には、ボルト孔24の外周側に環状溝27が設けられ、該環状溝27に第1シール部材28が装着されると共に、前記フランジ部20の下端面にも同様に環状溝29が設けられ、該環状溝29に第2シール部材30が装着される。この第1シール部材28と第2シール部材30とは、ハウジング12とインナ部材14とが連結された際に、該ハウジング12とインナ部材14との間を通じたエアの外部への漏出を防止する。

【0018】

図2、3に示すように、フランジ部20には、外周面から内周面に連通する少なくとも

50

1以上の螺孔36、ここでは4つの螺孔が等間隔離間して形成されている。

【0019】

前記螺孔36は、エアが供給される供給ポート（エア供給部）38に連通する。前記螺孔36には、図示しないチューブに接続された継手が螺合され、前記チューブを通じてエア供給源（図示せず）から前記供給ポート38へと圧縮されて高圧となったエアが供給される。

【0020】

インナ部材14は、肉厚な環状のベース部40と、該ベース部40と一体的でありその外周縁から半径外方向に延在し、ワークW（図4参照）を保持する保持面42を有する環状のプレート部44とを有する。前記ベース部40の略中央部に第2開口部（開口部）48が、前記ハウジング12の第1開口部18の同一軸上に形成される。なお、前記第2開口部48は、第1開口部18と同一直径の円形状である。

【0021】

ベース部40は、ハウジング12の空間部22に配設され、ベース部40の外周面50が前記ハウジング12の空間部22を形成する内周面に臨む。そして、前記内周面と前記外周面50との間には、エアの流通する環状通路（通路）52が画成される（図4参照）。前記環状通路52は、内周側に配設された第1シール部材28と、外周側に配設された第2シール部材30によって気密が保持された空間となる。すなわち、ベース部40には、ハウジング12の内壁面に装着された第1シール部材28が当接するため、前記ベース部40とハウジング12との間を通じたエアの漏出が防止される。

【0022】

また、ベース部40には、ハウジング12のボルト孔24と対向する位置にそれぞれねじ穴54が設けられ、前記ボルト孔24に挿通された連結ボルト16が前記ねじ穴54に螺合されることにより、前記ハウジング12とインナ部材14とが一体的に連結される。なお、該ハウジング12とインナ部材14とは、溶接、接着、一体成形等で一体化されてもよい。

【0023】

一方、ベース部40の下端部には、第2開口部48の終端部分から離間する方向に向かって徐々に拡径した第1テーパ面56が形成される。第1テーパ面56の外周部に、断面台形状に膨出した膨出部（突部）58が、環状に形成される。すなわち、第1開口部18と第2開口部48とを流通する大気圧のエアが第1テーパ面56に沿って、膨出部58側へと流通するように構成されている。該第1テーパ面56が徐々に拡径するように形成されているため、前記エアを徐々に膨出部58へと滑らかに導くことができる。前記膨出部58の底面は、図4から容易に諒解されるように、平坦に形成されている。

【0024】

この膨出部58の外周部には、ベース部40から離間する方向に向かって徐々に拡径した第2テーパ面60が形成され、前記第2テーパ面60の外周側にベース部40の頂壁面62が設けられる（図5参照）。なお、前記頂壁面62は、後述するプレート部44の保持面42と略平行である。

【0025】

次いで、前記頂壁面62の外周縁には、傾斜して拡径する第3テーパ面64（第1傾斜面）が形成される。すなわち、図5に示すように、ベース部40の頂壁面62と、膨出部58の第2テーパ面60と、第3テーパ面64とによって環状凹部66が画成される。前記環状凹部66は、ベース部40から離間する方向に向かって徐々に幅広となる断面台形状である。

【0026】

前記環状通路52と環状凹部66とを連通させるべく、図6に示すように、第3テーパ面64を形成する壁部に複数のエア導出孔68が形成される。このエア導出孔68は、環状凹部66側となる端部が傾斜した第3テーパ面64に開口している。エア導出孔68の先端部は、環状凹部66に対して接線方向となるように臨んでいる。

## 【0027】

プレート部44の内周部に形成された第4テーパ面70は環状凹部66を構成する第3テーパ面64に連設されている。この第4テーパ面70は、第3テーパ面64側よりもその傾斜角度を大きく選択しつつ保持面42側に向かって拡径している。すなわち、環状凹部66を流通するエアが第3テーパ面64及び第4テーパ面70に沿って保持面42側へと流通する際、該第3テーパ面64、第4テーパ面70と段階的に拡径するように形成されているため、前記エアを保持面42へと導くことができ、該エアを滑らかに外部へと導出することができる。この観点からすれば、第3テーパ面64と第4テーパ面70の間に角度をつけることなく、寧ろ、湾曲させてもよい。

## 【0028】

10

以上のように構成される結果、インナ部材14の下部には、環状凹部66と環状の第4テーパ面70によって、旋回室72が画成される。

## 【0029】

プレート部44は、ハウジング12の外周径と略同一直径で形成されると共に、ハウジング12を構成するフランジ部20の下端面を覆うように配設される。すなわち、プレート部44は、ハウジング12に臨む上面がフランジ部20に当接し、外部に露呈した下面が、ワークWを保持可能な保持面42として機能する。

## 【0030】

このプレート部44には、フランジ部20の環状溝29に装着された第2シール部材30が当接することにより、前記プレート部44とハウジング12との間は気密性が確保される。

20

## 【0031】

この場合、プレート部44の保持面42は、インナ部材14における膨出部58の端面に対して所定高さTだけ突出するように設けられる。換言すれば、ワークWに臨む保持面42に対して膨出部58の端面が所定高さTだけ窪んで設けられ、前記ワークWと膨出部58との間のクリアランスC1が、該ワークWと保持面42との間のクリアランス（離間距離）C2に比べて大きくなる（ $C1 > C2$ ）（図4参照）。

## 【0032】

本発明の実施の形態に係るシート状物品のための非接触パッド10は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

30

## 【0033】

図示しないエア供給源からチューブを介して供給ポート38へとエアが供給され、前記供給ポート38に供給された圧縮エアが、環状通路52へと導入される。そして、環状通路52に連通した複数のエア導出孔68を介して環状凹部66へと接線方向から導出される。すなわち、該エア導出孔68から導出されたエアは旋回室72へと環状凹部66に沿って旋回するように導出される。

## 【0034】

その際、インナ部材14の保持面42と対向する所定の位置にシート状の被搬送体であるワークWを配置しておけば、該保持面42との間を旋回室72で旋回流となったエアが保持面42に沿って高速で外周側へと導出されることにより、恰もエゼクターの如く前記非接触パッド10とワークWとの間が負圧となる。

40

## 【0035】

これにより、インナ部材14の保持面42と対向する位置に配置されたワークW（例えば、ウェハ等）が旋回室72において発生する負圧により吸引される。一方、第1開口部18、第2開口部48を介して環状凹部66側に大気が吸引される。すなわち、第1開口部18、第2開口部48と環状凹部66との間に膨出部58が形成されているため、前記第1開口部18、第2開口部48から導入された大気が周回し、膨出部58により絞られて外方へ導出されるため、前記旋回室72内を安定した負圧状態とすることができる。従って、保持面42とワークWとの間の正圧と前記負圧とのバランスによってワークWが保持面42に対し、非接触状態で保持される。その結果、非接触パッド10の保持面42に

50

においてワークWは中空状に保持された状態が維持される。

【0036】

なお、このワークWに作用する正圧及び負圧は、インナ部材14の保持面42とワークWとの間のクリアランスC2により変化する。すなわち、このクリアランスC2が平衡時の隙間より小さくなると負圧が減少すると共に正圧が増大し、一方、前記クリアランスC2が平衡時の隙間より大きくなると負圧が増大すると共に正圧が減少する。この場合、吸引されるワークWは、該ワークW自体の自重と正圧及び負圧のバランスによって最適なクリアランスC2により、中空状に保持される。そのため、例えば、ウェハや可撓性を有するフィルム状のワークWを歪ませることなく搬送することができる。

【0037】

図7は、非接触パッド10におけるワークWと保持面42との間のクリアランスC2と前記ワークWを保持可能な保持力Fとの関係を示した特性曲線図である。なお、図7中に示される実線Aは、本実施の形態に係る非接触パッド10の特性を示し、破線aは、第1開口部18と第2開口部48とを有することなく、このため大気を導入することのない非接触パッドの特性を示している。

【0038】

図7から容易に諒解されるように、ボディに第1開口部18と第2開口部48とを形成することにより、任意の重量Gの前記ワークWを保持する際のクリアランスC2の平衡値 $C_A$ が、第1開口部18と第2開口部48とが形成されていない非接触パッドのクリアランスC2の平衡値 $C_a$ と比較して大きくなっていることが諒解されよう ( $C_A > C_a$ )。

【0039】

このように、クリアランスC2の平衡値を大きくすることができるため、ワークWの表面に僅かな起伏があったとしても、該ワークWの起伏部分が非接触パッド10の保持面42に接触することなく、前記ワークWは保持面42に対して所定の間隔をもって、確實且つ安定的に保持することが可能となる。

【0040】

なお、 $C_A > C_a$ より、ワークWが非接触パッド10に吸着される際、例えば、ワークWがその運動の勢いにより平衡位置を超えても、非接触パッド10に接近する際の該ワークWを減速させる区間が広がったため、該ワークWが十分に減速され、該ワークWが該非接触パッド10の保持面42に衝突して接触することを防止できる。

【0041】

図8は、本実施の形態の非接触パッド10の中央部に外部へ解放した第1開口部18と第2開口部48とを設けた場合の非接触パッドとワークWとの間におけるワークWの表面近傍の圧力分布Bと、前記開口部を設けない場合の非接触パッドとワークWとの間におけるワークWの表面近傍の圧力分布bの差異を示す特性図である。前記圧力分布bと比較して前記圧力分布Bがその中央部分で負圧力が小さい状態が容易に諒解される。

【0042】

すなわち、非接触パッド10の中央部に発生する負圧が小さいため、ワークWに与える負荷が小さくなることにより、ワークWに変形を生じさせることなく、前記ワークWを保持面42に対してより確實且つ安定的に保持することが可能となる。

【0043】

本発明に係るシート状物品のための非接触パッドは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本実施の形態に係るシート状物品のための非接触パッドを下方から見た状態の全体斜視図である。

【図2】図1に示す非接触パッドを下方から見た分解斜視図である。

【図3】図1に示す非接触パッドを上方から見た分解斜視図である。

【図4】図3のI V - I V線に沿った断面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 4 の非接触パッドにおける環状凹部近傍を示す拡大断面図である。

【図 6】図 4 の V I - V I 線に沿った断面図である。

【図 7】図 1 の非接触パッドにおける第 1 開口部と第 2 開口部との有無に対するワークの保持力と該ワークと保持面との間のクリアランスとの関係を示す特性曲線図である。

【図 8】図 1 の非接触パッドにおける第 1 開口部と第 2 開口部との有無に対するワークに作用する負圧を示す特性曲線図である。

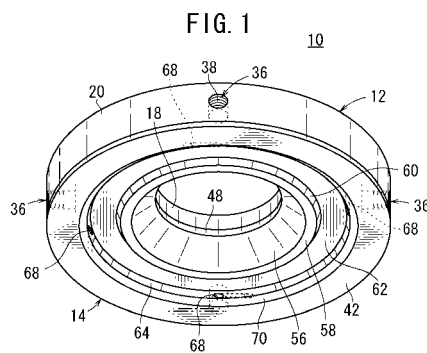
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

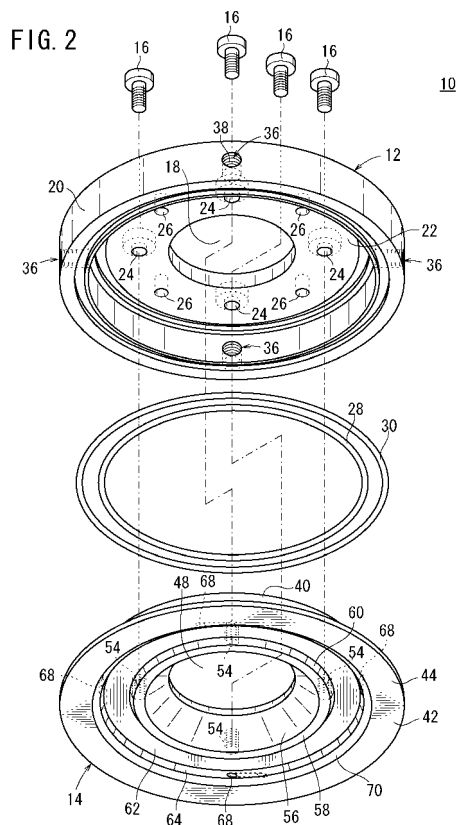
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1 0 …非接触パッド    | 1 2 …ハウジング     |
| 1 4 …インナ部材     | 1 8 …第 1 開口部   |
| 2 0 …フランジ部     | 3 6 …螺孔        |
| 3 8 …供給ポート     | 4 0 …ベース部      |
| 4 2 …保持面       | 4 4 …プレート部     |
| 4 8 …第 2 開口部   | 5 2 …環状通路      |
| 5 6 …第 1 テーパー面 | 5 8 …膨出部       |
| 6 0 …第 2 テーパー面 | 6 2 …頂壁面       |
| 6 4 …第 3 テーパー面 | 6 6 …環状凹部      |
| 6 8 …エア導出孔     | 7 0 …第 4 テーパー面 |
| 7 2 …旋回室       |                |

10

【図 1】

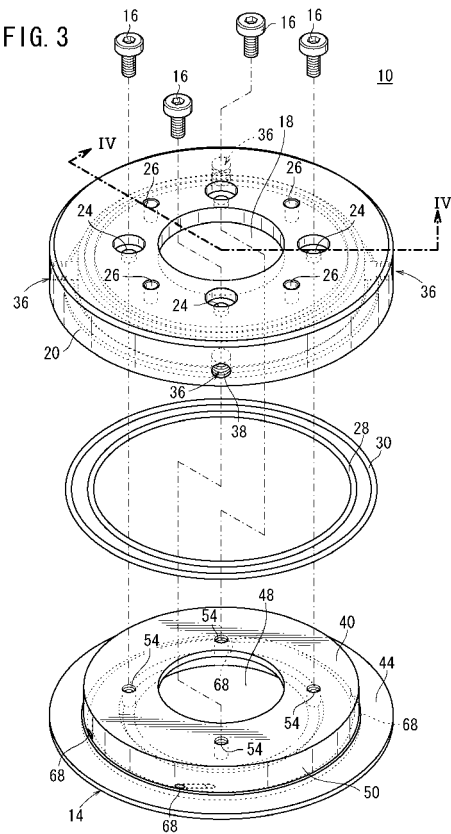


【図 2】



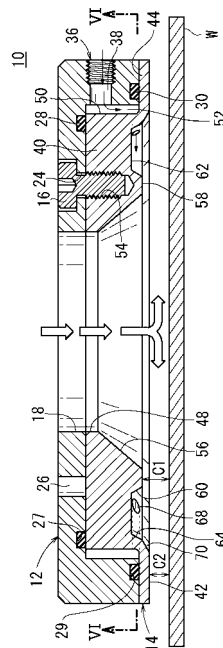
【図 3】

FIG. 3



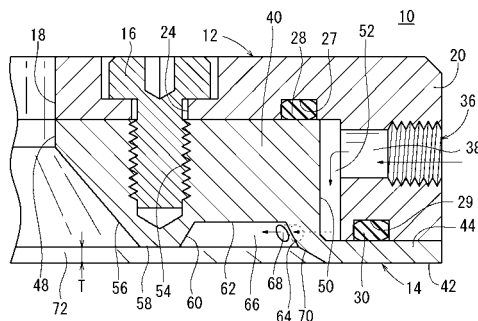
【図 4】

FIG. 4



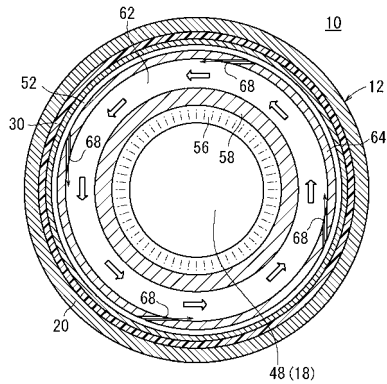
【図 5】

FIG. 5

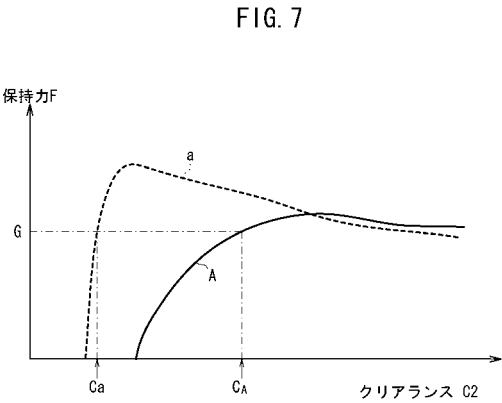


【図 6】

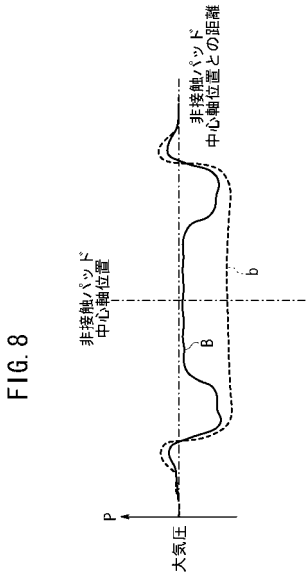
FIG. 6



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 楊 清海

茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内

(72)発明者 高橋 克彰

茨城県つくばみらい市絹の台4-2-2 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 松浦 陽

(56)参考文献 特開2008-087910 (JP, A)

特開2007-329375 (JP, A)

特開平10-000583 (JP, A)

特開2006-114748 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02

B65G 49/06 - 49/07

H01L 21/67 - 21/687

B65G 51/03